Les applications TI-83 Plus TI-84 Plus

Réalisé par
Jean-Louis Balas, Lycée Maryse Bastié, Limoges
pour l'équipe des formateurs T³

Texas Instruments

T³ France

Contenu

INTRODUCTION 2

LES COMPÉTENCES 3

A : L'APPLICATION PROB SIM 5

A1 : LE PORT DU CASQUE 7

Prolongement de l'activité 10

A2 : COMMENT JOUER ? 11

B : L'APPLICATION PLYSMLT2 13

B1 : LES HANGARS D'ORLY 15

B2 : LE PETIT DÉJEUNER 17

C : PRÉSENTATION DE L'APPLICATION CELLSHEET 19

C1 : MISE EN BOITE 22

C2 : LE BON ÉQUILIBRE 24

D : PRÉSENTATION DE L'APPLICATION PERIOD 26

D1 : FAITES ENTRER L'ACCUSÉ 29

D2 : EXPLORER LA CLASSIFICATION PÉRIODIQUE..... 31

E : L'APPLICATION VERNIER EASYDATA™ 33

E1 : DE L'AIR FROID 35

Annexe : Quelques explications 36

E2 : POURQUOI AVONS-NOUS BESOIN D'UN THERMOMÉTRE 37

E3 : COMMENT SE COUCHE LE SOLEIL 39

Annexe : Pour ne pas confondre les grandeurs photométriques et radiométriques 41

F : L'APPLICATION SMARTPAD 42

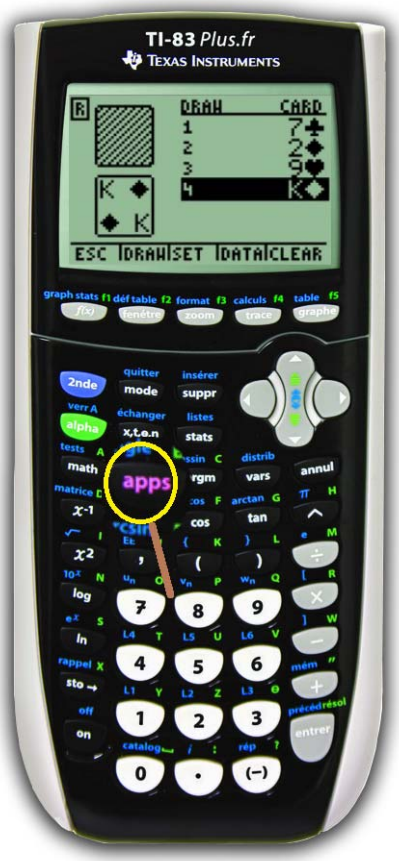
Description du fonctionnement 42

Problèmes fréquents pouvant être rencontrés 42

Ce document est mis à disposition sous licence Creative Commons
http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.0/fr/

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Introduction



La **technologie Flash** permet de mettre à jour la calculatrice en téléchargeant gratuitement la dernière version du système d'exploitation (OS). Mais elle permet aussi d'installer des applications logicielles.
Les applications (accessibles par la touche N) fournies au départ sont :

- **CSheetFr**, le tableur.
- **PlySmlt2**, l'application pour résoudre des systèmes d'équations et des équations polynomiales.
- **Prob Sim**, l'application pour simuler des lois de probabilités.
- **Périod**, le tableau de classification périodique des éléments, avec leurs propriétés spécifiques.

On se propose de découvrir ces applications à travers quelques activités utilisables en classe.

Chaque application comporte une fiche de description qui peut également être distribuée aux élèves comme tutoriels, suivie de l'activité à réaliser.

Nous avons également souhaité ouvrir la forme des documents aux méthodes plus actuelles d'enseignement mettant en œuvre les démarches expérimentales et d'investigation, ainsi qu'une évaluation par compétences.

- Dans la dernière partie du fascicule, nous rappellerons comment installer une application. Celle-ci (**EasyData**) est à la fois utile en mathématiques et sciences pour enregistrer des mesures, par l'intermédiaire d'un capteur (transducteur) puis être utilisée pour analyser un phénomène ou aborder des notions mathématiques.

- L'application **SMARTPAD** sera évoquée afin d'utiliser aisément le logiciel émulateur SmartView™ pour piloter l'émulateur à partir du clavier d'une calculatrice.

Pour utiliser une application, appuyer sur la touche APPS
puis choisir l'application dans la liste proposée.

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Les compétences

Lorsque, dans une activité, il sera fait appel à la mise en œuvre d'une compétence, celle-ci sera indiquée à l'aide du bandeau colorée suivant.

- **S'approprier**

L'élève s'approprie la problématique du travail à effectuer et l'environnement matériel (à l'aide de la documentation appropriée).

- **Réaliser**

L'élève met en œuvre un protocole expérimental en respectant les règles de sécurité.

- **Analyser**

L'élève justifie ou propose un protocole, justifie ou propose un modèle, choisit et justifie les modalités d'acquisition et de traitements des mesures.

- **Valider**

L'élève identifie les sources d'erreurs, estime l'incertitude sur les mesures effectuées et analyse de manière critique la cohérence des résultats obtenus.

- **Communiquer**

L'élève explique, représente, commente sous forme écrite et/ou orale, formule des conclusions. Il doit faire preuve d'écoute vis-à-vis du professeur et de ses pairs. Il échange et confronte son point de vue.

- **Être autonome, faire preuve d'initiative**

L'élève fait preuve d'autonomie, de curiosité et s'implique dans les activités expérimentales.

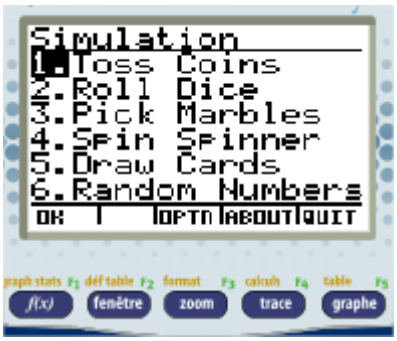
Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

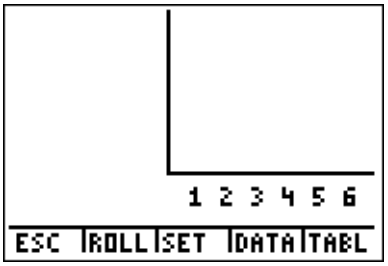
A : L'application Prob Sim

L'application « **Probability Simulation** » propose de travailler sur l'introduction des probabilités par la simulation de jeux classiques.

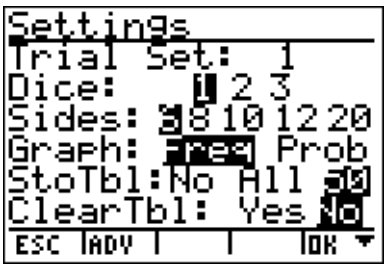
1. Lancer de pièces de monnaie
2. Lancer de dés
3. Boules ou jetons dans une urne
4. Roue de la « fortune »
5. Jeu de cartes
6. Nombres aléatoires



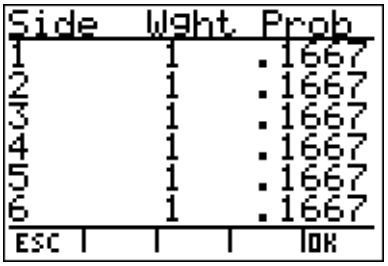
Les touches de fonction [F1]…[F5] sont utilisées pour sélectionner les menus inscrits dans les écrans des applications.
Chaque écran est associé à une ou plusieurs options, lesquelles sont affichées au bas de l'écran. Pour sélectionner une option, appuyer sur la touche de la calculatrice située directement sous l'option.



Choisissons par exemple le lancer de dés, soit
2. Roll Dice.
Les menus sont équivalents d'un jeu à un autre.



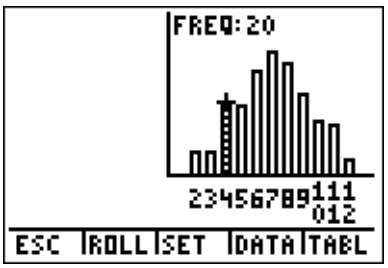
ESC : pour sortir du jeu.
ROLL : pour effectuer un premier essai.
SET : pour régler l'expérience.
DATA : examiner les résultats sous forme de liste.
TABL : obtenir le tableau des résultats.



ADV : correspond aux options avancées et permet, par exemple dans le cas du lancer de dés à 6 faces, de « truquer » le jeu en modifiant la valeur de la probabilité théorique $P(F)=\frac{1}{6}$ de sortie d'une face.

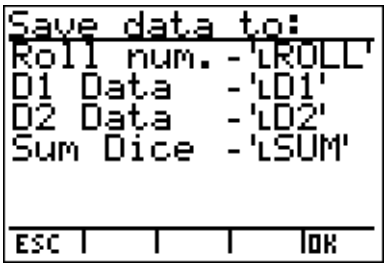
Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Résultat, sous forme d'une représentation graphique, de 51 lancers de dés dont on effectue la somme.

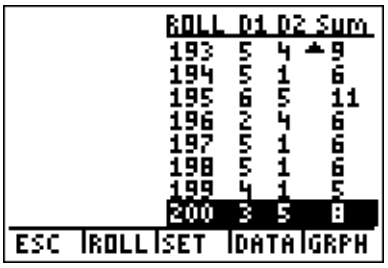


La touche ▶ donne la fréquence ou la probabilité observée.

A partir du menu général de l'application, le menu **DATA** nous informe du nom des listes dans lesquelles les données ont été sauvegardées.



Le menu **TABL** affiche les résultats sous forme d'un tableau



Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

A1. Le port du casque

Un touriste souhaitant se rendre aux sports d'hiver lit un jour dans le magazine proposé par son agence de réservation :

« Les personnes qui optent pour un séjour sportif en montagne ces prochains jours doivent se munir d'un casque de ski, conseille une agence de voyages. L'organisation de mobilité se base notamment sur une enquête démontrant que, parmi les personnes accidentées portant un casque de ski, 60 % *n'ont pas subi de fracture du crâne. »*

Inquiet, cette personne téléphone au médecin de la station de ski. Celui-ci le rassure en lui disant que la saison précédente, il a eu à soigner une vingtaine de patients dont aucun n'a été victime d'une fracture du crâne.

S'approprier

Qui croire ? Le médecin, le touriste ? ou le problème est-il mal posé ?

……
……
……

Analyser

Proposer un protocole expérimental permettant de simuler une expérience aléatoire, puis d'observer la fluctuation de l'échantillonnage sur 100 personnes accidentées.

……
……

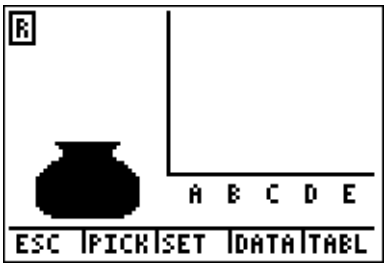
Réaliser

Plusieurs protocoles peuvent être proposés.
Une urne contient 10 boules d'une couleur et 8 d'une autre couleur.

Ouvrir l'application **ProbSim**
et choisir l'option **3. Pick Marbles**.

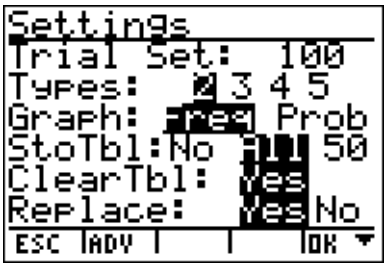
Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Effectuer le paramétrage de l'application **SET** accessible par la touche **[F3]**.

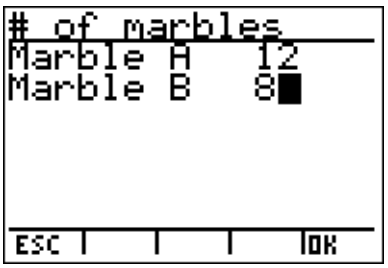


Nous choisissons :
- un échantillon de taille 100,
- une urne contenant 2 boules,
- les données sont toutes **stockées** dans la table,
- le tirage s'effectue avec remise.

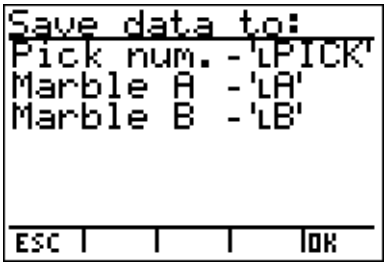
Choisir ensuite l'option **ADV**, touche **[F2]**, afin de préciser que l'urne contient 12 boules marquées **A** et 8 boules marquées **B**.



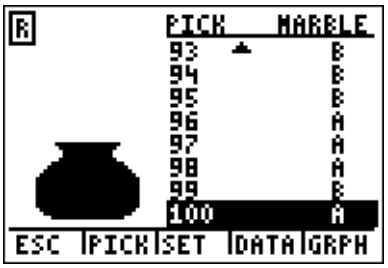
Valider enfin en appuyant sur **OK** (touche **[F5]** deux fois)



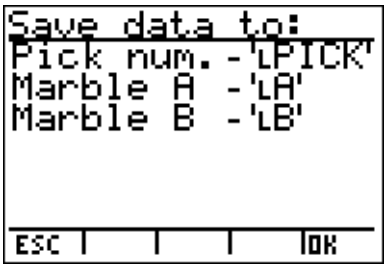
Appuyer sur PICK (**[F2]**) pour effectuer un test.
Lorsque le test est terminé appuyer sur **DATA [F4]** pour effectuer une sauvegarde des données dans les listes.



TABL permet d'examiner rapidement les données.



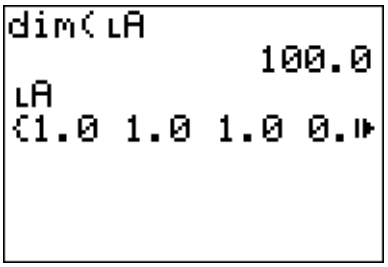
Les numéros des tirages sont stockées dans la liste **PICK** et ceux des boules dans les listes **A** et **B**.
Elles peuvent être analysées par la calculatrice.



Appuyer ensuite sur ESC jusqu'à sortir de l'application.

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Vérifions que les 100 données ont bien été sauvegardées dans les listes.



Analyser **Réaliser**

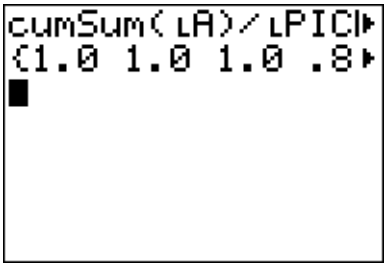
Comment observer la fluctuation de l'échantillonnage et répondre à la problématique ?

Proposer un calcul.

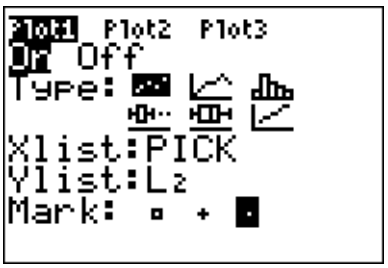
……

……

Sauvegarder le calcul dans une liste indépendante, L_3 par exemple, afin de ne pas perdre les données.

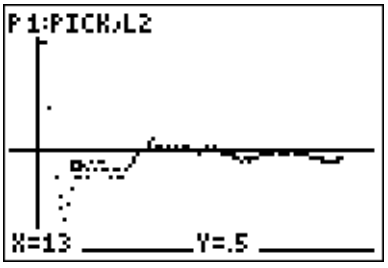


On représente graphiquement le résultat de ce calcul sous la forme d'un nuage de points.



Afin d'affiner l'analyse, il est pratique de représenter la fonction correspondant à la probabilité théorique de l'évènement A :

$$P(A) = \frac{3}{5}.$$



- **Analyser** **Valider**

Conclure : faut-il suivre le conseil du médecin ?

……

……

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Prolongement de l'activité

- Analyser des échantillons de taille *t* différente (jusqu'à 500).
- Déterminer l'intervalle de fluctuation au seuil de 95 % : $\left[p - \frac{1}{\sqrt{n}} ; p + \frac{1}{\sqrt{n}} \right]$.

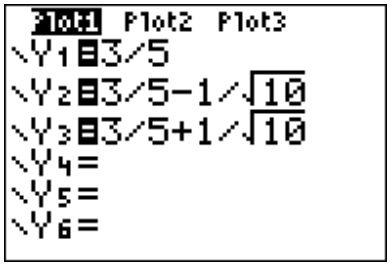
Afin d'éviter de saturer la mémoire de la calculatrice, il sera nécessaire d'effacer la liste **B** qui ne nous intéresse pas.

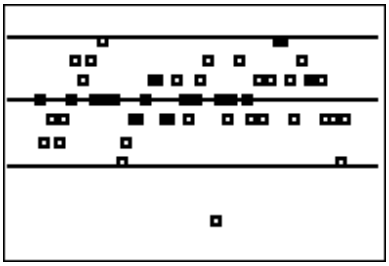
Astuce : On peut effectuer un tirage de 500 valeurs, puis on les scinde en 50 échantillons de 10 valeurs. Créer ensuite deux listes :
L_1 correspondant aux numéros des échantillons de taille 10,
L_2 correspondant aux fréquences observées.

seq(x, x, 1, 50) STO▶ L_1 et **seq(sum(LA, x, x+9), x, 1, 491, 10)/10 STO▶ L_2**

Ensuite on représente le nuage de points constitué des listes L_1 et L_2 ainsi que les fonctions

$$Y_1 = \frac{3}{5},\ Y_2 = \frac{3}{5} - \frac{1}{\sqrt{10}} \text{ et, enfin, } Y_3 = \frac{3}{5} + \frac{1}{\sqrt{10}}.$$





Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

A2. Comment jouer ?

Des adolescents jouent à un jeu de plateau nécessitant deux dés à 6 faces que l'on lance simultanément puis on effectue la somme afin d'obtenir le score. Malheureusement, un dé est perdu, mais l'un des adolescents (Marc) possède un dé à 12 faces et fait la proposition suivante.

« Si on remplace les deux dés à 6 faces par le mien (12 faces), il nous suffira de rejouer lorsque l'on tombera sur la face 1 et cela fera pareil. »

Certains jeunes du groupe froncent les sourcils et l'un d'entre eux (Sylvain) s'étonne. *« Je ne suis pas certain que le dé à 12 faces puisse remplacer les deux dés à 6 faces.* »

S'approprier

Qui a raison ? Marc ou Sylvain ?

……

Analyser

Proposer un protocole expérimental permettant de simuler une expérience aléatoire, afin de répondre à la problématique.

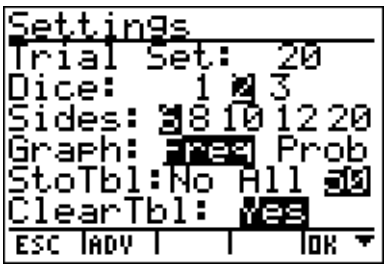
……

Réaliser

Mettre en œuvre le protocole proposé à l'aide de l'application **ProbSim**.

Choisir l'application **Roll Dice** (lancer de dés).

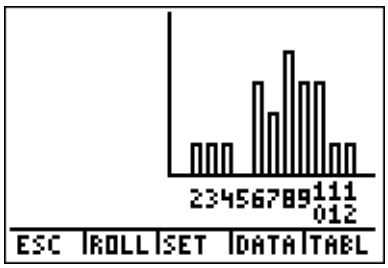
Appuyer sur la touche **[F$_2$] SET** afin de régler le nombre d'essais à 20 pour deux dés à 6 faces.



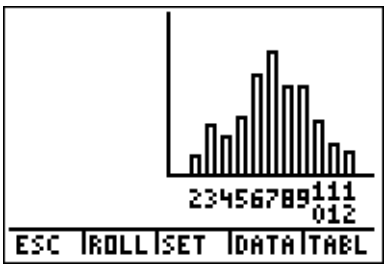
Pour le second essai, on procèdera de la même façon pour un dé à 12 faces.

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

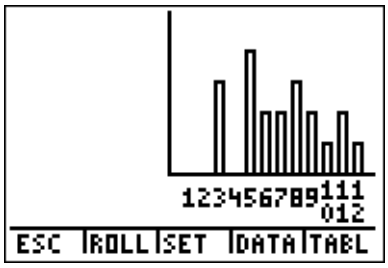
Quelques résultats qui permettent à eux seuls d'établir des conjectures.



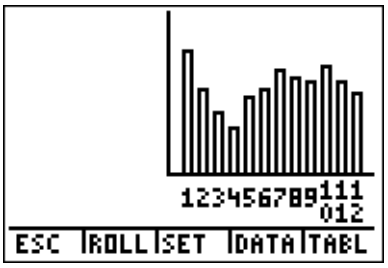
deux dés à 6 faces (20 essais)



deux dés à 6 faces (340 essais)



un dé à 12 faces (20 essais)



un dé à 12 faces (320 essais)

Valider

Conclure quant à la problématique : Est-il possible de substituer les dés à 6 faces par un dé à 12 faces ?

……

……

……..

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

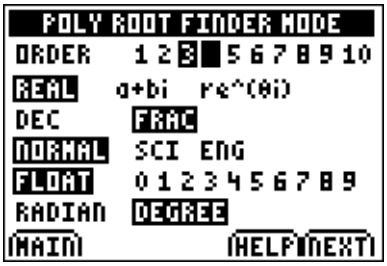
B : L'application PlySmlt2

L'application « Poly root finder and simultaneous eqn solver » permet la résolution numérique d'équations polynomiales et de systèmes linéaires de n équations à n inconnues.

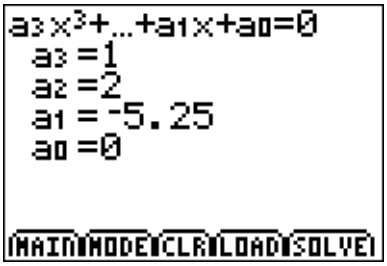
1 : POLY ROOT FINDER

On se propose de rechercher les racines du polynôme $Q(x) = x^3 + 2x^2 - \frac{21\,x}{4}$.

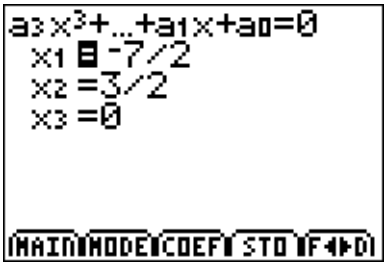
On choisit l'ordre du polynôme, les options suivantes sont celles que l'on retrouve de manière générale dans la calculatrice, on appuie ensuite sur la touche **[F5]** pour accéder au menu **Next**.


POLY ROOT FINDER MODE
ORDER 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10
REAL a+bi re^(θi)
DEC FRAC
NORMAL SCI ENG
FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN DEGREE
MAIN
HELP NEXT

L'écran suivant demande d'entrer les valeurs des coefficients du polynôme. Mais ceux-ci peuvent avoir été sauvegardés dans une liste. Dans ce cas **LOAD** donne la possibilité de les charger dans l'ordre suivant $\{a_3; a_2; a_1; a_0\}$.

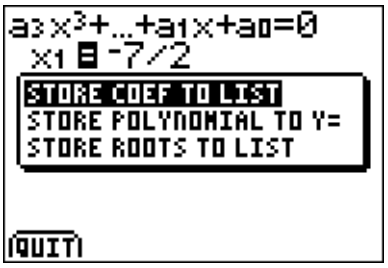


Appuyer sur **[F5] SOLVE** pour effectuer la résolution, lorsque cela est possible, le résultat est rendu sous forme fractionnaire et la touche [F5] le donne en valeur décimale.



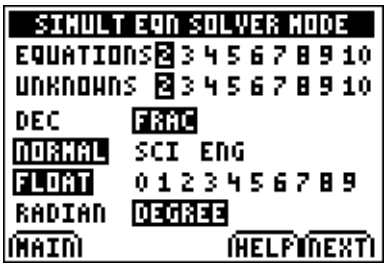
Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Les coefficients et les racines peuvent être enregistrés dans une liste et l'expression du polynôme dans l'éditeur de fonctions.

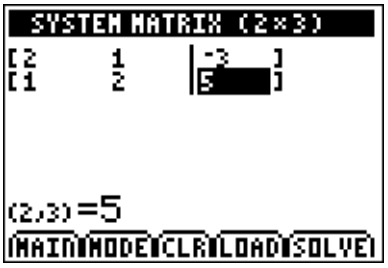


2. SIMULT EQN SOLVER

Pour résoudre un système linéaire, la procédure est identique. On fixe le nombre d'équations ainsi que le nombre d'inconnues.

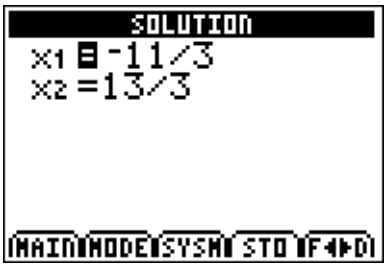

SIMULT EQN SOLVER MODE
EQUATIONS 2 3 4 5 6 7 8 9 10
UNKNOWNS 2 3 4 5 6 7 8 9 10
DEC FRAC
NORMAL SCI ENG
FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN DEGREE
MAIN HELP NEXT

Soit à résoudre le système $\begin{cases} 2x + y = -3 \\ x + 2y = 5 \end{cases}$.

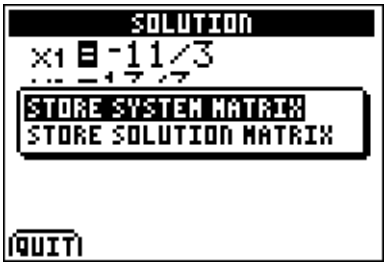


[F5] ou **SOLVE** renvoie la résolution du système.

[F6] donnera l'occasion de sensibiliser les élèves aux notions de valeurs exactes et approchées.



Les coefficients du système et les solutions peuvent être sauvegardés sous forme matricielle.



Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

B1 : Les hangars d'Orly

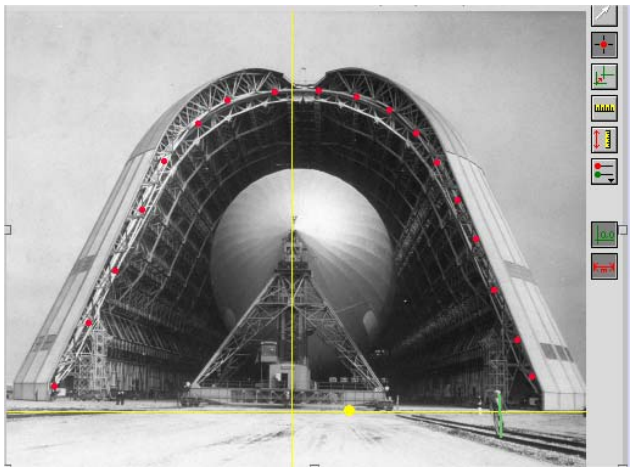
C'est autour de 1920, qu'Eugène Freyssinet conçut et construisit les hangars à dirigeables sis à Orly. Le programme était d'une grande simplicité : deux bâtiments, largement ouverts à chaque bout pour laisser entrer et sortir les plus légers que l'air, d'une longueur à peu près égale à celle du dirigeable et permettant, à l'abri des intempéries, l'accès à tout point de la structure et de l'enveloppe pour la maintenance du dit appareil.

S'approprier

On a réalisé l'analyse d'une image des hangars d'Orly lors de sa construction.
L'ensemble des points repérés a été modélisé par un polynôme de degré 4 sous la forme :

$$y = a + bx + cx^2 + dx^3 + ex^4$$

avec a = 14 ; b = 0,15 ; c = - 0,11 ; d = 0,000 91 et enfin, e = - 0,000 14.

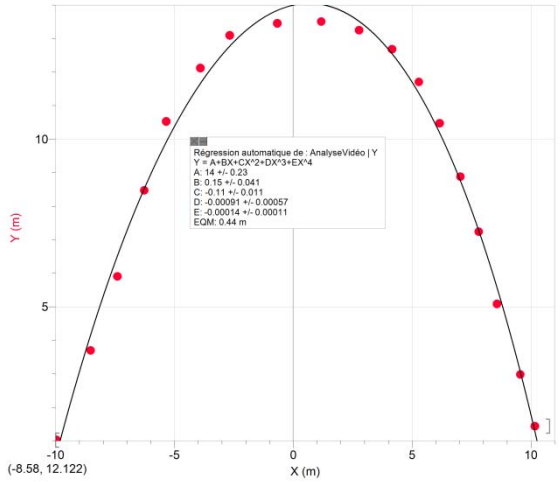


Analyser

Comment déterminer la largeur intérieure du hangar ?

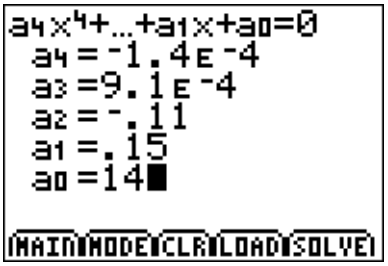
Réaliser

Ouvrir l'application PlySmlt2 et choisir l'option **1 : Poly root finder.**

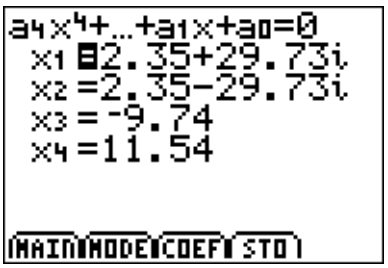


Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Entrer les valeurs des coefficients du polynôme (attention à leur retranscription par rapport au modèle proposé dans l'énoncé).

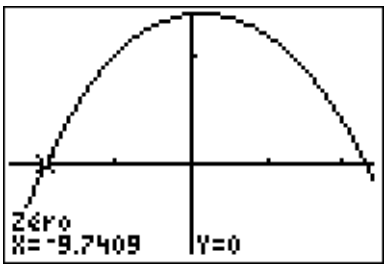


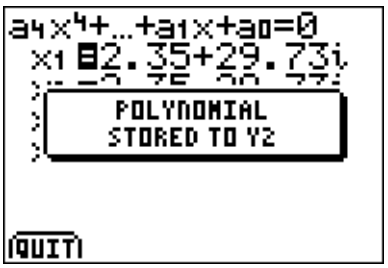
Rechercher ensuite les racines de ce polynôme.



Analyser

- Analyser et interpréter le résultat.
- Sauvegarder l'expression du polynôme dans l'éditeur de fonctions.
- Quitter l'application.
- Retrouver les valeurs en effectuant une résolution graphique.





Valider

Déterminer la largeur intérieure du hangar.

Remarque : L'approximation du profil du hangar peut aussi être effectuée par un polynôme de degré 2 tel que : $f(x) = 0{,}13\,x^2 - 0{,}044\,x + 13$.
Cela peut faciliter l'analyse pour les élèves n'ayant pas l'étude des nombres complexes à leur programme.

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

B2 : Le petit déjeuner

Dans une boulangerie, Fabien achète 3 pains au chocolat et 2 croissants ; il paie 5,60 €.
Dans la même boulangerie, Bob achète 1 pain au chocolat et 3 croissants ; il paie 4,20 €.
Calculer le prix d'un pain au chocolat et d'un croissant.

S'approprier

Quel « outil » mathématique utiliser pour résoudre le problème proposé ?

Analyser

On appellera x le prix d'un pain au chocolat et y le prix d'un croissant.

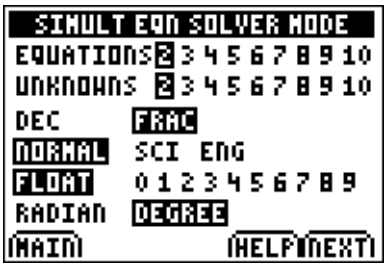
Montrer que l'on est conduit à résoudre le système

$$\begin{cases} 3x + 2y = 5,6 \\ x + 3y = 4,2 \end{cases}.$$

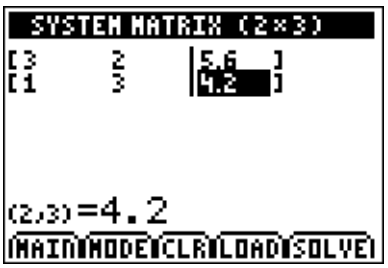
.

Réaliser

Résoudre le problème en utilisant l'application PlySmlt2.

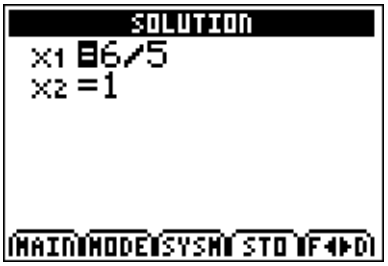

SIMULT EQN SOLVER MODE
EQUATIONS 2 3 4 5 6 7 8 9 10
UNKNOWNS 2 3 4 5 6 7 8 9 10
DEC FRAC
NORMAL SCI ENG
FLOAT 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
RADIAN DEGREE
MAIN
HELP NEXT

- Entrer les valeurs des coefficients du système.
- Appuyer sur **[F5]** pour effectuer la résolution du système.



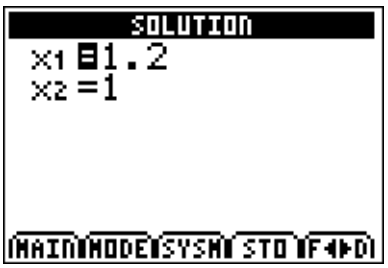
Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Adapter la forme du résultat au problème posé (valeur approchée).

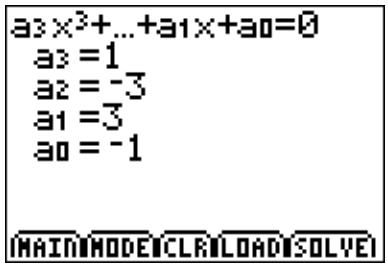


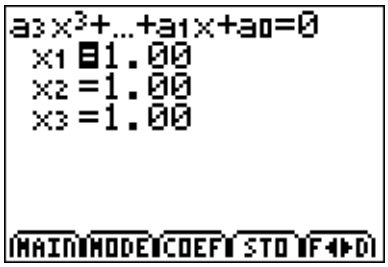
Valider

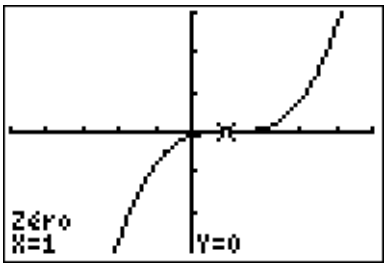
Rédiger une conclusion.



Remarques : L'application « Polynomial Root Finder et Simultaneous Equation Solver » est un outil très utile pour résoudre des équations et des systèmes d'équations. Attention, les machines TI-8x sont des calculatrices numériques et non formelles. Il est donc recommandé de vérifier numériquement ou graphiquement la solution. Il peut parfois arriver d'obtenir des résultats surprenants.







Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

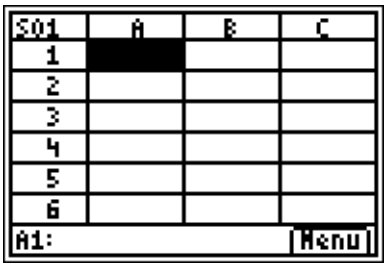
C : Présentation de l'application Cellsheet

L'application logicielle CellSheet ajoute les fonctionnalités du tableur à la calculatrice. Véritable tableur qui fonctionne comme les versions pour ordinateurs, CellSheet offre en plus la richesse et la portabilité de la calculatrice sur laquelle il est installé. Outre les fonctions classiques : créer des tableaux de données, entrer du texte et des formules dans des cellules, recalculer des résultats après modifications des données... , on dispose de toutes les fonctions d'analyse et de représentation graphique de la calculatrice.

Il est possible d'exporter et d'importer des feuilles de calcul entre l'application CellSheet et un tableur pour ordinateur comme Microsoft® Excel, AppleWorks®, en utilisant le logiciel de conversion CellSheet(™) Converter.

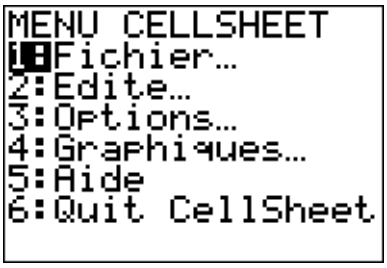
L'application **CSheetFr** débute sur une présentation des touches qui permettent d'effectuer les actions classiques d'un tableur.

Il est nécessaire de les noter ou de les mémoriser pour une utilisation plus facile. Cependant, la touche [F_5] permet de retrouver le menu général du tableur dans lequel l'écran ci-contre est appelé par l'aide.
Remarque : Pour écrire un texte dans une cellule, un seul guillemet est nécessaire devant le texte.



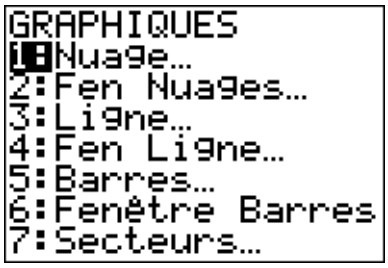
L'appui sur une touche ouvre une feuille de calcul classique. La largeur des cellules est fixe.

La touche **[F_5] Menu** donne accès au paramétrage global du tableur.
Son fonctionnement particulièrement intuitif nous dispense d'un long discours.



Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

On notera, dans la partie GRAPHIQUES, les possibilités intéressantes pour réaliser des diagrammes en secteur.

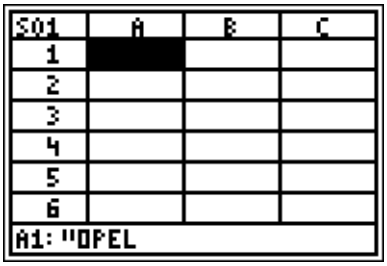


Exemple simple

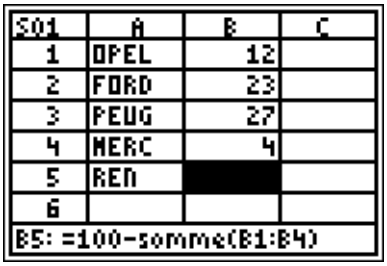
Une étude est réalisée sur la marque automobile possédée par les membres d'un échantillon d'une population d'automobilistes.
Les résultats sont consignés dans le tableau ci-dessous.
On se propose de représenter les diagrammes circulaire et en bâtons correspondant à cette distribution.

Marque	Fréquence en %
Opel	12
Ford	23
Peugeot	27
Mercedes	4
Renault	??

Entrer les données.

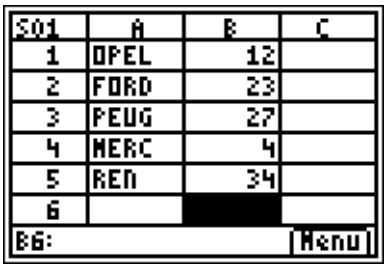


Compléter les différentes cellules en abrégeant un peu les noms longs afin qui ne débordent pas de la largeur d'une cellule.



Calculer la fréquence d'observation de la marque Renault en B5 :

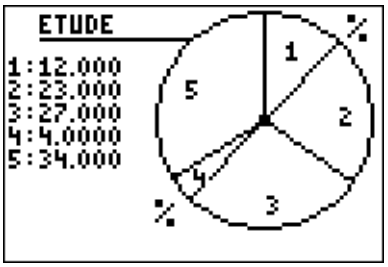
B5: =100-somme(B1:B4)



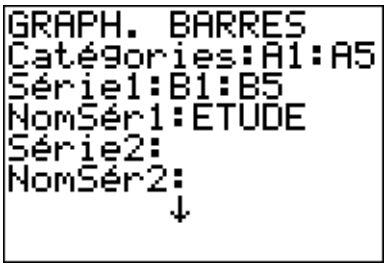
Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

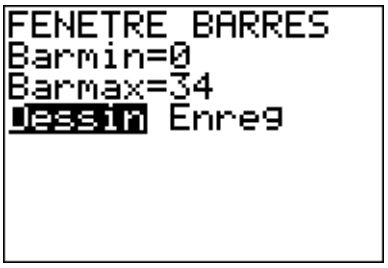
Effectuer la représentation du diagramme circulaire de cette série.
Pour cela, appuyer sur [F_5] correspondant au MENU, choisir le menu **4 : Graphiques**
puis **7 : Secteurs**.

Effectuer les réglages de la représentation, puis afficher celle-ci.

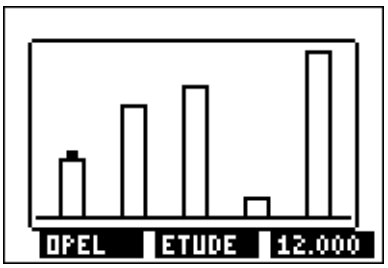


Paramétrer maintenant la représentation graphique du diagramme en bâtons.
La largeur des bâtons peut être ajustée, choisir le menu **6 : Fenêtre barres**.





La touche TRACE permet d'explorer la représentation graphique.

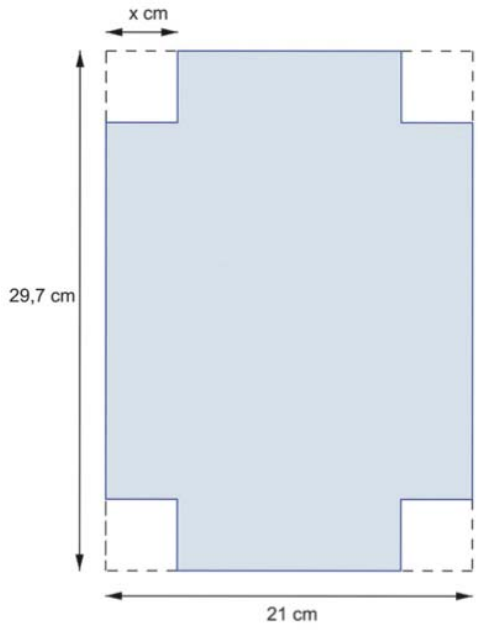


Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

C1 : Mise en boîte

L'utilisation de l'application tableur s'avère judicieuse, lorsque des éléments de cours n'ont pas encore été abordés pour un niveau donné. Ainsi la résolution du célèbre problème du volume maximal d'une boîte peut être envisagée dès la fin du collège ou la classe de seconde.

La notion de variable et l'idée d'optimisation sont alors introduites à partir d'une expérimentation favorisant le travail de recherche.



S'approprier

On veut construire une boîte sans couvercle. Pour cela, on découpe des carrés identiques dans les coins d'une feuille de papier de format A4 (21 cm de largeur et 29,7 cm de longueur).
L'objectif est de déterminer la mesure des côtés des carrés pour que la boîte ait un volume maximal.
On note x la longueur des côtés des carrés.

Analyser

1. Sans justification, donner la valeur minimale et la valeur maximale que peut prendre x.

2. a. Exprimer, en fonction de x, la hauteur de la boîte.

b. Exprimer, en fonction de x, la largeur de la boîte.

c. Exprimer, en fonction de x, la longueur de la boîte.

3. Déduire des questions précédentes une expression, en fonction de x, du volume de cette boîte.

Réaliser

4. a. Dans une feuille de calcul d'un tableur, reproduire le tableau ci-contre.

b. Dans la colonne A, créer la liste des nombres entiers de 0 à 10.

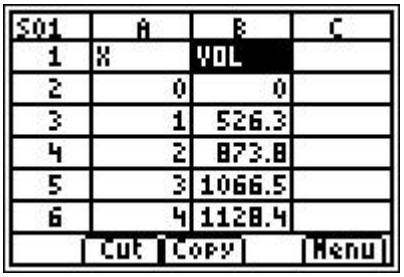
c. Dans la cellule B2, saisir une formule qui permet de calculer le volume de la boîte obtenue pour la valeur de x contenue dans la cellule A2.

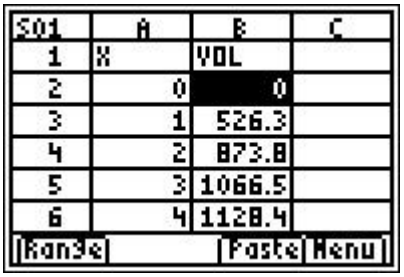
d. Recopier cette formule dans la colonne B.

S01	A	B	C
1	X	VOL	
2	0	0	
3	1	526.3	
4	2	873.8	
5	3	1066.5	
6	4	1128.4	
B1: "VOL			Menu

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Rappel
[F1] Active le menu de sélection d'une cellule.
[F3] Copie le contenu d'une cellule.
[F1] Sélectionne la plage de cellules dans laquelle on recopie la formule.
[F4] Coller le résultat.

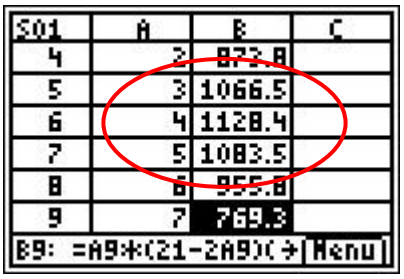




5. a. Entre quelles valeurs de x semble-t-on obtenir une boîte de volume maximal ?

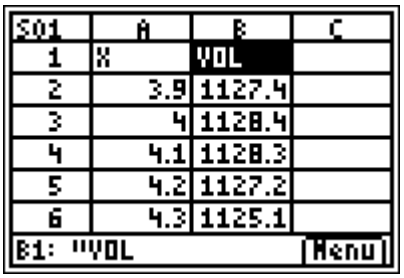
b. Dans la colonne A, créer la liste des nombres compris entre ces deux valeurs avec un pas de 0,1.

c. Continuer à affiner la recherche afin d'en déduire pour quelle valeur de x, au millimètre près, la boîte a un volume maximal.



Valider

Préciser, dans ce cas, les dimensions de la boîte et son volume.

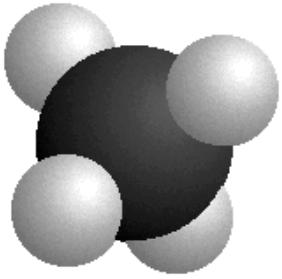


6. Construire une telle boîte.

Remarque : Il peut être intéressant de faire également une recherche graphique du maximum de la fonction $V(x) = x \times (21 - 2x) \times (29{,}7 - 2x)$; $x_M = 4{,}04$ cm et $V_M = 1\,128{,}49$ cm^3.

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

C2 : Le bon équilibre



S'approprier

La combustion d'un alcane dans l'oxygène de l'air produit du dioxyde de carbone, de l'eau et de la chaleur.
a. Écrire l'équation de combustion d'un alcane.
b. Équilibrer l'équation de réaction.
c. Utiliser le tableur Cellsheet de la calculatrice pour déterminer les coefficients stœchiométriques de la combustion des gaz (méthane, butane, propane…).

Analyser

L'équation générale de réaction est : $alcane + dioxygène \rightarrow\ dioxyde\ de\ carbone + eau + chaleur$
Équilibrer l'équation de réaction consiste à appliquer le principe de conservation de Lavoisier.

$$C_nH_{2n+2} + \frac{3n+1}{2}O_2 \rightarrow n\,CO_2 + (n+1)\,H_2O$$

$$a\,C_nH_{2n+2} + b\,O_2 \rightarrow c\,CO_2 + d\,H_2O$$

Réaliser

Ouvrir le tableur sur une feuille vide et préparer celle-ci comme ci-contre.

SO1	A	B	C
1	n		
2		REACT	PROD
3	A		
4	B		
5	C		
6	D		
C6:			Menu

Recopier ensuite les formules correspondant aux valeurs des coefficients stœchiométriques par identification des deux équations précédentes.

ALCA	A	B	C
1	n		
2	1	REACT	PROD
3	A	1	
4	B	2	
5	C		1
6	D		2
A3: "A			Menu

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

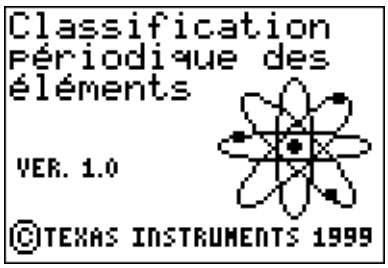
Valider

Rechercher les coefficients permettant de répondre à la problématique.
(Coefficients du penta décane $C_{15}H_{32}$)

ALCA	A	B	C
1	D		
2	3	REACT	PROD
3	A	1	
4	B	5	
5	C		3
6	D		4
A1: "D			Menu

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

D : Présentation de l'application Period

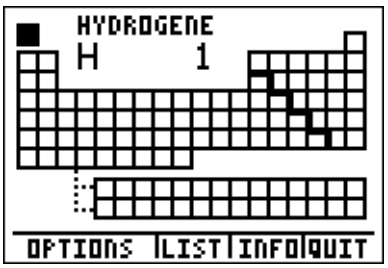


L'application « PERIOD » représente le tableau de classification périodique des éléments et propose, pour chacun des 109 éléments connus, 15 propriétés et faits importants.

Cette application offre un accès instantané au tableau de classification périodique des éléments et permet de naviguer aisément entre les différents éléments. Les données peuvent être importées dans des listes pour une analyse ultérieure.

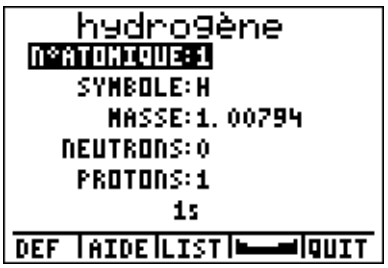
L'application et son mode d'emploi sont disponibles dans plusieurs langues, notamment en français (fichier Période).

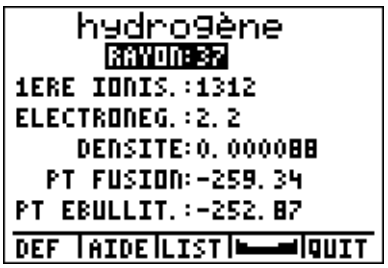
Les éléments sont classés comme dans la classification de Mendeleïev.



En appuyant sur la touche entrer on accède aux propriétés de l'élément sélectionné

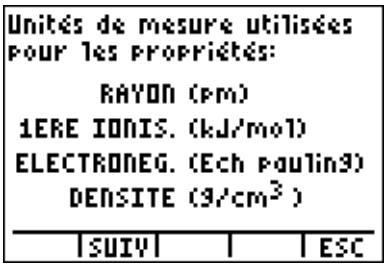
La touche ▼ offre la possibilité de visualiser plusieurs pages de propriétés supplémentaires.





Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

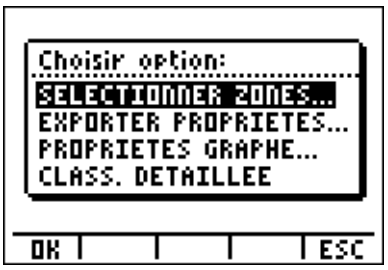
L'appui sur la touche [F_2] donne les informations concernant les définitions et unités utilisées.



PT FUSION (°C)
PT EBULLIT. (°C)
L'ETAT de l'élément est celui dans lequel il se trouve à température ambiante et pression normale.
PREC
SUIV
ESC

La touche [F_2] correspondant aux options permet de sélectionner des familles d'éléments

- Métaux
- Non Métaux
- Métalloïdes
- …



L'option permettant d'exporter les propriétés est particulièrement intéressante. La propriété choisie est exportée vers une liste et l'on peut ainsi étudier les variations de celle-ci selon une période ou une colonne (famille d'éléments).

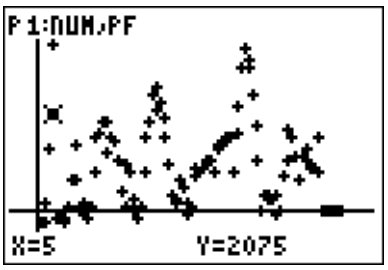
Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Examinons par exemple l'évolution du point de fusion.

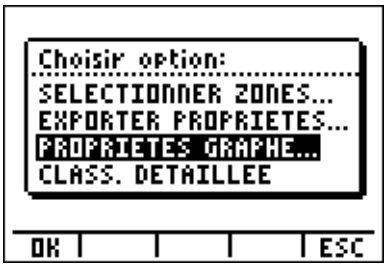
Le curseur amené sur la propriété à étudier, validons en appuyant sur la touche [F_1] correspondant à OK.

Les données sont sauvegardées dans des listes, la première correspond au numéro atomique, et la suivante au point de fusion de l'élément.

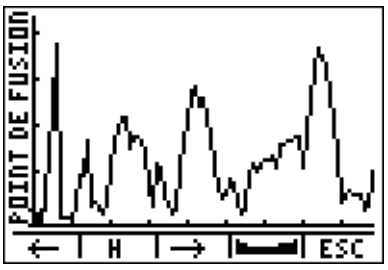
Ces données peuvent être représentées et analysées comme en utilisant les listes de la calculatrice. Il faut pour cela quitter l'application. L'intérêt d'exporter ces données dans des listes est uniquement de pouvoir par exemple effectuer des calculs statistiques ou de les partager avec des étudiants ne possédant pas l'application sur leur calculatrice.



Il est également possible de visualiser les graphes des propriétés directement dans l'application.



Cette démarche est aussi simple, puisque la représentation graphique peut facilement être explorée en utilisant les touches ◄ ►.

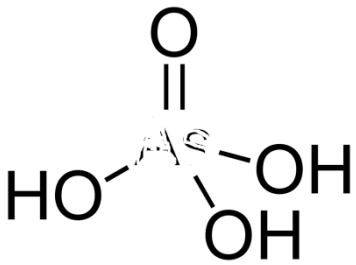


Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

D1 : Faites entrer l'accusé

S'approprier

A Baker Street, à la suite d'un dîner fort agréable de cailles farcies que Mrs Hudson avait confectionné, Holmes restait plongé dans quelque expérience absconse de chimie, mais il fut bien vite débarrassé de cette notion. Il vint vers Watson et, sans dire un mot lui tendit un dessin plutôt excentrique que nous reproduisons ci-dessous.



Bien entendu, le Docteur DjeeLBee, expert en criminologie, reconnut tout de suite de quoi il s'agissait.

« Encore une de ces images diaboliques glanées sur les lieux d'un crime, fis-je.

– Rien ne vous échappe, à ce que je vois, répondit Holmes, les yeux pétillants de malice.

– Si j'ai bien compris, on a retrouvé ce dessin sur les lieux d'un crime par empoisonnement, accompagné de cet indice.

– Tout à fait approuva Holmes ; ce curieux dessin se trouvait rapidement griffonné sur un papier et cette pauvre victime le tenait serré dans sa main gauche. Un nombre (142) était également inscrit sur ce papier. Si vous êtes à la hauteur pourriez-vous trouver une solution qui gagne mon approbation ? »

Vous l'avez compris. Holmes demande au docteur DjeeLBee de reconstituer le dessin de la formule. Très occupé par un grand nombre d'affaires, le docteur souhaite que l'expert que vous êtes l'aide à reconstituer le schéma de la formule coupable.

A l'aide de l'application « PERIOD », proposer une méthode d'investigation.

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Analyser **Réaliser**

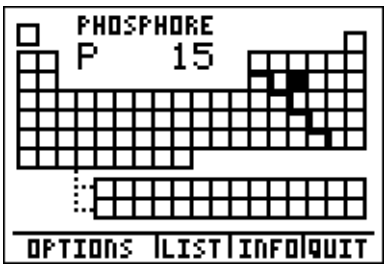
Hum. Le docteur DjeeLbee, dit que la victime a été empoisonnée. Mais il n'y a pas besoin d'être un expert en chimie pour savoir que tout est poison. Même cet excellent pur malt que nous a servi Holmes peut être poison. Isn't it ?

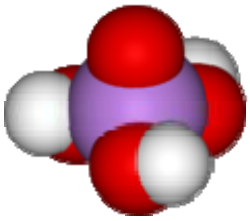
Prenons l'application Periodic (mais non, pas le TIMES) et voyons voir ce que cela peut nous donner.
D'après le graffiti trouvé sur la victime, cela ressemble à une formule de chimie.

Et tout laisse à penser qu'il s'agirait d'un élément de la cinquième colonne. Le docteur DjeeLbee pense à un triacide, par exemple l'acide phosphorique, mais ce n'est pas un poison, il est employé comme composant des ciments dentaires, comme catalyseur ou dans les métaux inoxydables.

Mais d'après ce que nous savons, tous les éléments d'une même colonne ont même nombre d'électrons sur leur couche la plus externe et donc des propriétés chimiques analogues. Or le nombre 142 était inscrit sur le papier.

Essayons de trouver l'élément manquant dont la masse molaire serait de 142 g.





$x + 4\,M_O + 3\,M_H = 142$

Valider

Cela nous conduit à la résolution d'une équation triviale.
Pouvez-vous en déduire si la victime à bien été empoisonnée ?

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

D2 : Explorer la classification périodique

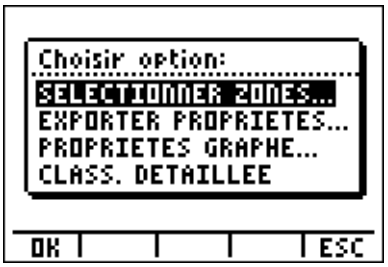
Exercice 1

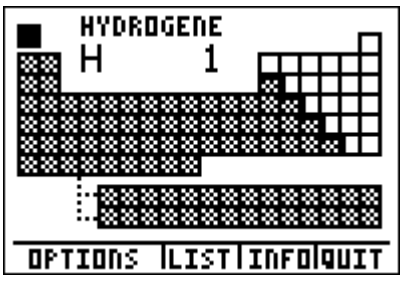
On considère les éléments dont les atomes possèdent la configuration électronique externe suivante :

1. ns^2np^2
2. ns^2np^5
3. ns^2
4. ns^2np^4
5. ns^2np^6

Lesquels sont des :

- halogènes ?
- alcalino-terreux ?
- gaz nobles ?
- dans la sixième colonne de la classification ?
- terres rares ?
- appartiennent à la famille du carbone ?





Familles des métaux

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

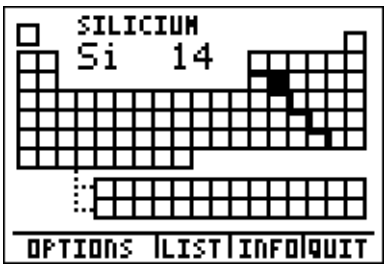
Exercice 2

Placer un élément dans la Classification périodique
Soit un élément X de numéro atomique Z = 14.

1. Établir la structure électronique de l'atome correspondant dans son état fondamental.

2. En déduire la période et la colonne de la Classification auxquelles appartient X.

3. Rechercher le nom et le symbole de cet élément.



Exercice 3

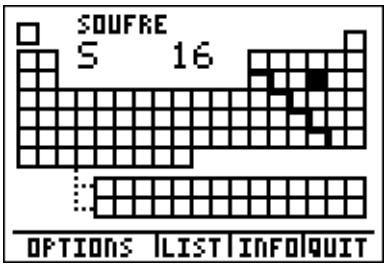
Un atome inconnu engage 2 liaisons covalentes simples dans une molécule, et possède deux doublets non liants.

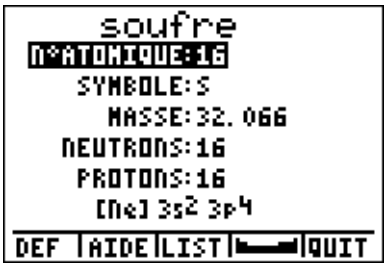
1. Déterminer le nombre d'électrons sur la couche externe.

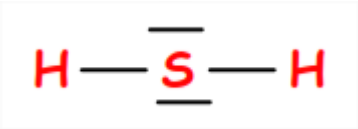
2. La couche électronique externe est la couche M, déterminer le numéro atomique Z, la configuration électronique, et identifier l'atome correspondant à l'aide du tableau périodique simplifié ci-dessous.

3. Cet atome engendre 2 liaisons covalentes simples avec des atomes d'hydrogène. Donner la formule brute de cette molécule.

4. Établir la représentation de Lewis de cette molécule.







Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

E : L'application Vernier EasyData™

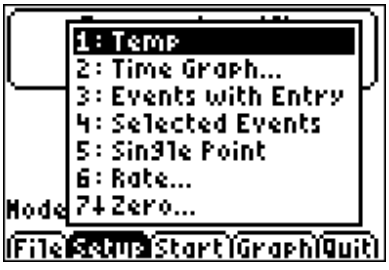
EasyData est une application crée par Vernier Software & Technology. C'est une application simple pour réaliser l'acquisition de données pour des calculatrices graphiques de type flash. On explore le monde qui nous entoure en utilisant cette application.
On utilise des capteurs comme le « Vernier EasyTemp™ ». De nombreux autres capteurs sont supportés par cette application, en particulier des capteurs se connectant via un port USB tels que CBR™, CBR™ 2, CBL™ 2 and LabPro®.
Afin d'optimiser le fonctionnement de l'application, il est toujours souhaitable de disposer sur sa calculatrice, du dernier système d'exploitation.

Cette application fort intéressante peut s'avérer très utile tant en mathématiques qu'en sciences, afin de travailler sur des données réelles, pour travailler sur la modélisation, faire des calculs et représentations statistiques...

L'application EasyData™ démarre automatiquement lorsque l'on connecte l'adaptateur EasyLink™ à la calculatrice.

[F1] File Menu « Fichier » pour gérer les fichiers de données.

[F2] Setup Permet d'effectuer le réglage des paramètres de l'acquisition des données :

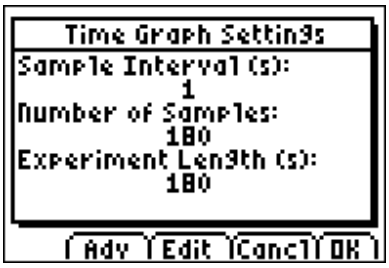


- **1 : Temp** (le capteur identifié est le capteur de température).
- **2 : Time Graph…**(L'acquisition des mesures correspond à l'étude d'un phénomène dont le temps est la variable).
- **3 : Events with Entry** (La mesure à acquérir est dépendante d'un évènement dont la mesure est à entrer manuellement. Par exemple un capteur mesure une pression et on entre manuellement une hauteur.
- **4 : Selected Events** (l'expérimentateur choisit les mesures qu'il souhaite enregistrer).

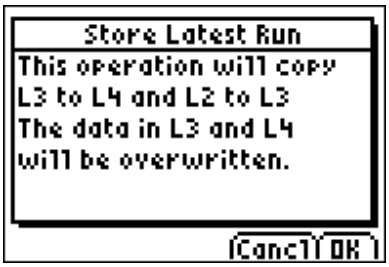
Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

• **5 : Single Point** (une seule mesure est acquise après un laps de temps de 10 s).
• **6 : Rate** (Concerne le capteur de pulsation cardiaque).
• **7 : Zero** (Effectuer l'initialisation à zéro d'un capteur).
• **8 : Other Sensors** (Réglage d'autres capteurs, il est aussi possible de connecter et d'étalonner ses capteurs personnels).

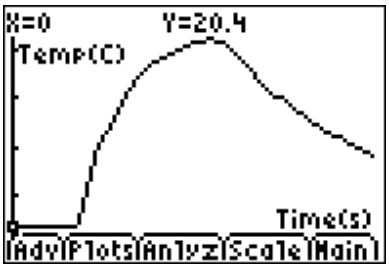
Time Graph Conduit au réglage de l'expérience :
• nombre de mesures par seconde,
• nombre total de mesures,
La durée de l'expérience correspond au produit de ces deux valeurs.



Les options du menu **Adv** permettent :
• de programmer l'acquisition des mesures à partir d'une certaine valeur (déclenchement ou Triggering),
• à partir du menu général, de choisir dans quelles listes on souhaite sauvegarder les données. Par exemple « L_4 vs L_1 » signifie que les données seront enregistrées dans les listes L_4 et L_1 et représentées telles que $L_4 = f(L_1)$.



À la fin de l'acquisition, les mesures peuvent être exportées dans des listes pour être ultérieurement exploitées et partagées.
Les touches de direction de la calculatrice peuvent être utilisées pour explorer la représentation graphique.



Les calculs statistiques et les régressions sont réalisables sans sortir de l'application.

Le menu **7 : Select Region** permet de conserver seulement une partie des données. Mais attention, les données non conservées sont effacées.

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

E1 : De l'air froid

S'approprier

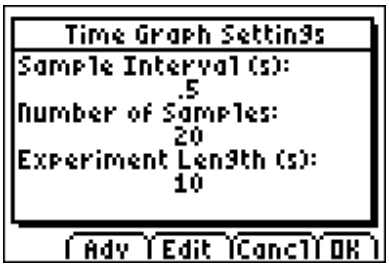
« J'ai encore une petite question thermale à vous poser me dit Holmes »

- Je veux bien
- Respirez doucement dans la paume de votre main. Oui comme ça. Que sentez-vous ?
- Eh bien, dis-je, chaleur et humidité.
- Tout à fait. Maintenant plissez les lèvres et soufflez fort.
- C'est beaucoup plus froid constatai-je.
- Mais votre souffle ainsi que votre main sont toujours à la même température. Comment expliquer cette différence ?

Réaliser

On dispose du matériel suivant :

• Une sonde de température et un adaptateur EasyLink™



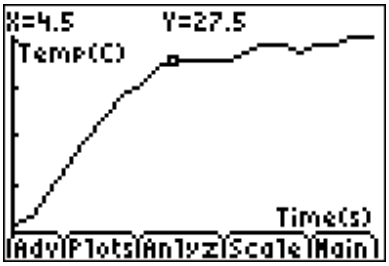
Proposer un protocole expérimental permettant de mettre en œuvre l'expérience de Holmes pendant une durée de 10 s.

• Appuyer sur la touche **[F3]** correspondant au menu **Edit**

• Modifier les valeurs par défaut en appuyant sur la touche **annul** pour les effacer.

• Réaliser l'acquisition des données.

Analyser



• Appuyer sur les touches de navigation pour explorer la représentation graphique.

• La représentation graphique obtenue correspond-elle aux affirmations de Holmes ?

• Comment peut-on expliquer les écarts ?

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Annexe : Quelques explications

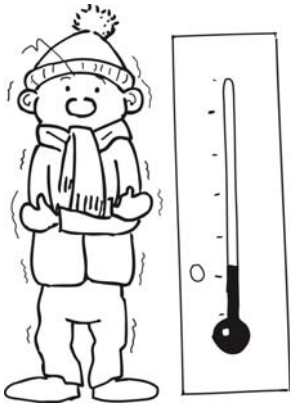
Deux facteurs sont responsables de l'effet de fraicheur d'un souffle vigoureux.

Le premier, c'est l'évaporation. Lorsque l'air passe sur la peau, les molécules d'eau à plus haute énergie s'évaporent. Cela fait baisser l'énergie moyenne des molécules restantes et réduit leur température, ce qui donne une sensation de fraicheur. Le processus est plus rapide lorsqu'on souffle fort, essentiellement parce que la vitesse accélérée de l'air fait passer une plus grande partie de la transpiration à l'état gazeux.

L'autre facteur, moins significatif, est celui de l'expansion des gaz. Lorsque l'air est expulsé par des lèvres pincées, il se détend après avoir été comprimé. Pour certaines raisons complexes, l'acte de se déployer fait baisser la température. Ce qui veut dire que l'air est effectivement plus frais.

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

E2 : Pourquoi avons-nous besoin d'un thermomètre ?



S'approprier

Parfois, lorsque vous êtes en classe, il peut vous arriver d'avoir froid, alors que tout le monde a chaud. De la même façon, il vous arrive parfois de sortir sans précaution alors que l'on vous recommande de prendre un vêtement pour vous couvrir, car le fond de l'air est frais. Cependant après un footing en hiver, vous aurez probablement la sensation d'avoir chaud.
Ainsi la température ressentie par votre corps ne semble pas toujours être en accord avec celle qui peut être mesurée par un thermomètre.
Dans cette activité, vous verrez de quelles façons, les conditions environnementales affectent votre appréciation de la température, et vous pourrez expliquer pourquoi il est nécessaire d'utiliser un thermomètre.

Réaliser

Vous disposez du matériel suivant :
- une calculatrice avec l'application EasyData™,
- une sonde de température,
- 3 gobelets de polystyrène,
- de l'eau chaude, froide et à température ambiante.

Remarque : Chaque gobelet contient la même quantité d'eau à une température différente.

Proposer un protocole expérimental illustré par le dessin ci-contre, sachant que la personne qui effectue le test devra conserver deux doigts immergés pendant 30 secondes dans chaque récipient.

La température dans les gobelets testés sera également mesurée à l'aide du capteur de température connecté à la calculatrice.

……

……

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

……

……

Compléter le tableau ci-dessous.

Tableau des données			
	Température estimée	Température mesurée	Différence de température
Eau froide			
Eau à température ambiante			
Eau chaude			

Chaque élève devra réaliser le protocole.

Analyser

Quelles conclusions pourriez-vous faire à partir du tableau de mesures ?

……

……

Pensez-vous que vos mains sont un bon estimateur de mesure de la température ?

……

……

Expliquer en utilisant l'analyse de l'activité précédente, pour quelles raisons les capteurs de température placés dans notre épiderme ne sont pas fiables pour mesurer la température de l'eau.

……

……

Valider

Avez-vous besoin d'utiliser un thermomètre pour mesurer une température ?

……

……

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

E3 : Comment se couche le soleil ?

S'approprier

Lorsque le soleil se couche, il ne fait pas nuit immédiatement. Et lorsque le ciel est nuageux, l'intensité lumineuse diminue progressivement, mais comment ?

Réaliser

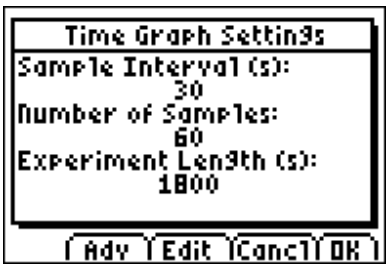
Vous disposez :

- d'une sonde « TI-Light probe » mesurant un éclairement énergétique,

  Remarque : l'éclairement énergétique est une puissance lumineuse rapportée à l'unité de surface réceptrice.

- de l'application EasyData™.

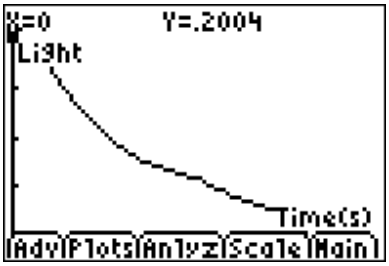
Proposer un protocole expérimental permettant de mesurer l'éclairement énergétique au crépuscule.
Paramétrer l'application EasyData™ afin d'obtenir une mesure toutes les 30 secondes pendant 30 minutes.

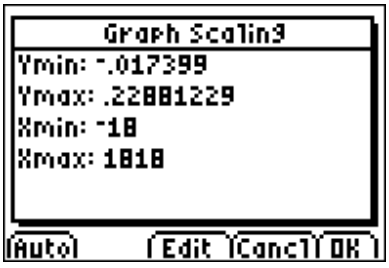


Analyser

Commenter la représentation graphique en vous aidant des points suivants :

- L'éclairement énergétique est-il proportionnel, inversement proportionnel au temps ?
- Quelles sont les valeurs minimales et maximales de l'éclairement énergétique ?
- En déduire l'amplitude des variations de cet éclairement.
- Quelle est la valeur de l'éclairement énergétique à la moitié de la durée totale de l'expérience ?
- Rechercher un modèle permettant de s'ajuster à l'ensemble des mesures.

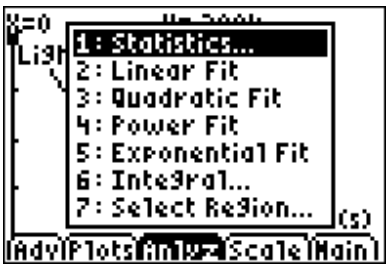


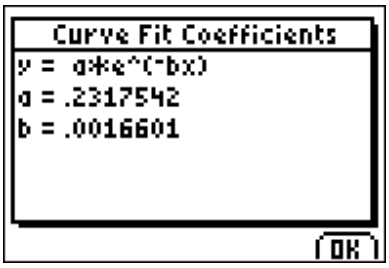


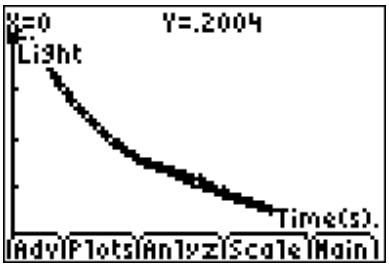
Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

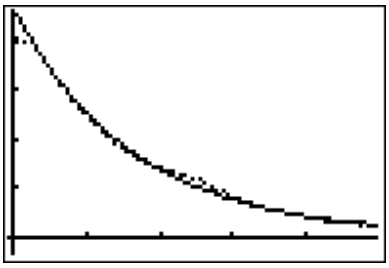
Valider

- Effectuer la même expérience un autre jour et selon d'autres conditions météorologiques.
- Les nuages, la brume ont-ils une influence sur la rapidité de la décroissance ?
- Par temps clair, les mesures sont-elles à votre avis reproductibles d'une semaine à l'autre ? Argumentez votre réponse.









Références :
Titre: Décroissance de la lumière naturelle au cours du crépuscule
Auteur: Arend S.

http://articles.adsabs.harvard.edu//full/1936C%26T....52..245A/0000252.000.html

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

Annexe : Pour ne pas confondre les grandeurs photométriques et radiométriques

unités photométriques SI			
Grandeur	**Unité SI**	**Symbole**	**Notes**
Quantité de lumière	lumen.seconde	lm.s	le lumen.seconde est parfois appelé *talbot* dans les pays anglosaxons
Flux lumineux	lumen (ou candela.stéradian)	lm	appelé parfois *puissance lumineuse*
Intensité lumineuse	candela (ou lumen par stéradian)	cd	c'est l'**unité de base**
Luminance	candela par mètre carré	cd/m^2	appelée parfois *brillance*
Éclairement	lux (ou lumen par mètre carré)	lx	il s'agit du flux lumineux reçu par une surface
Exitance	lumen par mètre carré	lm/m^2	même dimension que l'éclairement mais il s'agit du flux lumineux émis par une surface
Efficacité lumineuse	lumens par watt	lm/W	le maximum possible est 683

unités radiométriques SI				
Grandeur	**Unité**	**Symbole**	**Notes**	**correspondance**
Énergie (radiante)	joule	J	c'est l'énergie au sens classique du terme	Quantité de lumière
Puissance (radiante)	watt	W	c'est une puissance au sens commun du terme	Flux lumineux
Intensité énergétique	watt par stéradian	$W \cdot sr^{-1}$	la puissance est rapportée à l'unité d'angle solide	Intensité lumineuse
Luminance énergétique	watt par stéradian et par mètre carré	$W \cdot sr^{-1} \cdot m^{-2}$	la puissance est rapportée à l'unité d'angle solide et à l'unité de surface apparente (surface projetée perpendiculairement à la direction de mesure)	Luminance
Éclairement énergétique	watt par mètre carré	$W \cdot m^{-2}$	la puissance est rapportée à l'unité de surface réceptrice	Éclairement
Exitance énergétique	watt par mètre carré	$W \cdot m^{-2}$	la puissance est rapportée à l'unité de surface émettrice	Exitance
Luminance énergétique spectrale	watt par stéradian et par mètre cube	$W \cdot sr^{-1} \cdot m^{-3}$	la luminance énergétique est rapportée à l'unité de largeur de bande spectrale et s'exprime plus couramment en $W \cdot sr^{-1} \cdot m^{-2} \cdot nm^{-1}$	
Exitance énergétique spectrale	watt par mètre cube	$W \cdot m^{-3}$	l'exitance énergétique est rapportée à l'unité de largeur de bande spectrale et s'exprime plus couramment en $W \cdot m^{-2} \cdot nm^{-1}$	

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014

F : L'application SmartPad

Permet de contrôler un émulateur SmartView TI-83+/84+ depuis le clavier d'une TI-84+ branchée directement sur le port USB.
Cette application est idéale pour faire des vidéos projections en classe et pour y faire participer les élèves sans déplacement et surtout sans que le professeur perde le contact avec la classe.

Description du fonctionnement

1. Connecter une calculatrice TI-8x à votre ordinateur à l'aide du câble USB.
2. Ouvrir le logiciel SmartView.
3. Appuyer sur la touche APPS de la calculatrice et démarrer l'application SmartPad. Le titre de l'application apparait sur l'écran de la calculatrice. On notera que l'écran de la calculatrice reste figé sur celui de l'application tant que la calculatrice reste connectée à l'ordinateur. Le résultat de toutes les touches sur lesquelles on appuie apparaît alors sur l'émulateur.
4. Le contrôle de l'émulateur s'effectue depuis le clavier de la calculatrice.
5. Pour arrêter l'application, il suffit de débrancher le câble USB ou d'appuyer sur les touches **2nde OFF**.

Problèmes fréquents pouvant être rencontrés

1. L'application ne fonctionne pas du tout.

   a. Assurez-vous de posséder les dernières versions des logiciels TI-Connect™ et TI-SmartView, ainsi que le dernier système d'exploitation (OS) de votre calculatrice.

   b. Le câble USB utilisé est bien celui livré avec la calculatrice (mini B $<->$ Standard A) et non pas le Silver link.

   c. Vérifiez l'état des piles de la calculatrice, état qui doit être d'un bon niveau.

   d. Éventuellement, mettre à jour les pilotes USB de votre ordinateur.
2. L'application cesse de fonctionner. Dans ce cas désactiver les fonctions d'économie d'écran de votre ordinateur.

Photocopie autorisée © Texas Instruments 2014